

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl.<sup>4</sup>

F02C 3/00



[12]发明专利申请公开说明书

[11] CN 85 1 07411 A

[43]公开日 1986年9月3日

[21]申请号 85 1 07411

[22]申请日 85. 10. 8

[30]优先权

[32] 85. 3. 4(33) 美国[31]707,673

[71]申请人 福陆公司

地址 美国加利福尼亚92730欧文

[72]发明人 阿寿克·多马尔帕里·拉奥

杰里·李·刘易斯

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
代理部

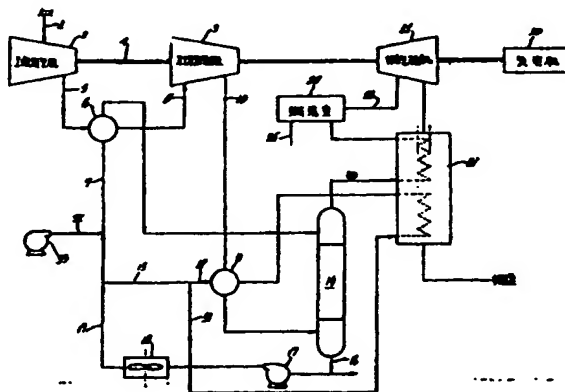
代理人 陈申贤 刘 征

BEST AVAILABLE COPY

[54]发明名称·生产动力的流程

[57]摘要

本流程公开了用燃气轮机把燃料中包含的化学能产生为机械能或电能,为了驱动燃气轮机,用于燃烧燃料的压缩空气在燃烧前在多级逆向增湿器中进行增湿以代替一部分或全部的含有水蒸汽的热加稀空气,只有水温低于工作压力下的沸点温度,增湿才有成效,在增湿前,压缩空气经过用于增湿的水相互之间的热交换进行冷却,对比联合循环、喷入蒸汽循环以及中间冷却再生循环,此流程对热效率有很大的改善,此外联合循环中的全部蒸汽循环设备都可省去。



242/8602559/15

北京市期刊登记证第1405号

CN 85 1 07411 A

现的低温湿度增加。多级增湿允许压缩空气温度紧跟加热介质温度，这就把热不可逆性减小到最低限度。

本发明的流程减小了由于压缩热加稀空气所引起的附加负载，取得了更有效的热能生产循环，压缩空气的增湿作用也导致减少了二氧化氮的发散，这当然对环境保护有很大好处。本发明在有效热循环方面，提供了增湿压缩空气的办法，即在增湿器内，压缩空气直接与水接触，这就允许用比较冷的水增湿空气而毋须用蒸汽锅炉。

附图中的方块图是本发明使用二级空气压缩机并在轴向配上一台燃气轮机后的流程示意图。

请参阅附图中的方块图，空气流经管路1引入到通过轴4联结的二级空气压缩机2、8中的第一级，从压气级第一级2通过管路5引出的压缩空气，它的温度约为 $800^{\circ}\text{F}$ 到 $400^{\circ}\text{F}$ ，并通过热交换器6，在其内与管道7流来的水进行热交换，这时压缩空气的温度就降到约 $40^{\circ}\text{F}$ 到 $250^{\circ}\text{F}$ ，典型的温度约 $70^{\circ}\text{F}$ 到 $140^{\circ}\text{F}$ ，随后再经管路8到空压机的第二级8。

出自空压机并流经管路10的压缩空气其温度约为 $800^{\circ}\text{F}$ 到 $400^{\circ}\text{F}$ ，并流经热交换器11再与流经管路12的水进行热交换，于是压缩空气温度便降到约 $40^{\circ}\text{F}$ 到 $250^{\circ}\text{F}$ ，典型的温度约 $115^{\circ}\text{F}$ 到 $150^{\circ}\text{F}$ 。

管路7的水在热交换器6内进行热交换，管路中的水在温度 $800^{\circ}\text{F}$ 到 $400^{\circ}\text{F}$ 下，引入到增湿器15的顶部，在增湿器内，空气和水以多级方式逆向接触，这就改善了循环的热效率，增湿器的工作压力约为200磅/吋<sup>2</sup>，（约14个大气压力），在此饱和压力下的水温约为 $380^{\circ}\text{F}$ ，蒸发以后余下的水就从增湿器15的底部通过管路16并经泵17流走，最好把这部分水压向气冷式热交换器18和管路19，也可按要求压到管路7和热交换器6或压到管路13、12再到热交换

器 11。

在增湿器 15 中之增湿空气经过管路 20 作为约在  $250^{\circ}\text{F}$  左右基本饱和的空气，流过热回收装置 21 与从燃气轮机 22 的排气进行热交换，在引入到燃烧室 24 以前先预热饱和空气。准备燃烧的燃料从管路 25 引入，而出自管路 26 所产生的燃烧气体则用来驱动燃气轮机 22，燃气轮机与空压机通过轴 4 联结，也和生产电能的发电机轴向联结，而压气机、燃气轮机和发电机如图所示联在一根轴上，当然还可用其他方式布置，这对本专业的普通技术人员也很容易理解。

在热回收装置 21 内，从燃气轮机排出的热废气，通过与水的热交换，把水加热到在增湿器 15 内增湿的合适温度，如图所示，于是水流经管路 31 就通到图示的热回收装置，当然必要的补充水可用泵 33 经管路 32 打入以维持本系统内所必需的总水量。

本发明改进的结果是由于依靠级间冷却和多级逆向空气增湿所存在的协同关系，若没有级间冷却，离开压气机的空气温度就会高得多，约  $600^{\circ}\text{F}$  到  $800^{\circ}\text{F}$ ，把从压缩空气回收的热量用来增湿，它的温度比增湿器有效使用的温度要高得多，这种用高级热代替低级热就导致大的不可逆性，也就降低了系统的总热效率。随着级间冷却，离开空压机的空气温度就低得多，约在  $300^{\circ}\text{F}$  到  $400^{\circ}\text{F}$ ，以此压缩空气来增湿并回收的热量组成了低级热量，用它来增湿算是恰到好处，系统的不可逆性减到最小，结果形成系统的总热效率提高，此效率比目前所研究的热力循环都要高得多。压缩空气在它进入到多级逆向增湿器以前，通过预冷却，离开增湿器的水温便下降，这就有可能回收从各种热源供来的低级热量，诸如空压机级间冷却器的空气和从增湿空气的预热器的排气（在燃气轮机排气管内）。

使用多级逆向增湿器就比单级增湿器效率高得多地把水蒸汽注入到压缩空气中去，例如，下面即考虑到单级增湿器的情况。

